

*Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA
Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei 2009*

PENEMUAN TERBIMBING DALAM PEMAHAMAN KONSEP

Herry Agus Susanto

*Dosen Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo
E-mail : herrysanto_62@yahoo.co.id*

Abstrak

Tujuan pembelajaran matematika adalah (1) mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, (2) mengembangkan kemampuan berpikir, (3) mengembangkan sikap positif, (4) mengembangkan pemahaman konsep dan (5) mengembangkan kemampuan kerjasama dan berkomunikasi. Tujuan ini juga bagi pembelajaran kepada mahasiswa.

Dalam tulisan ini akan sedikit diuraikan tentang penemuan terbimbing dalam pemahaman konsep. Pemahaman konsep berkaitan dengan bagaimana siswa memahami konsep yaitu aktifitas mental yang dilakukan oleh siswa dalam mengaitkan antar pengetahuan-pengetahuan yang ada ke dalam jaringan pengetahuan. Mengaitkan jaringan pengetahuan yang ada, akan lebih memberikan makna, apabila dilakukan dengan aktifitas menemukan sendiri oleh siswa. Namun karena siswa masih dalam taraf perkembangan, perlu untuk dibimbing dalam proses penemuan selama pembelajaran. Inilah yang penting dipahami oleh guru dan siswa.

Kata Kunci : penemuan terbimbing, pemahaman konsep.

PENDAHULUAN

Dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan matematika, Departemen Pendidikan Nasional telah berupaya baik melalui peningkatan kualitas guru matematika melalui penataran-penataran, maupun peningkatan prestasi belajar siswa melalui peningkatan standar minimal nilai Ujian Nasional untuk kelulusan pada mata pelajaran matematika. Namun ternyata prestasi belajar matematika siswa pada jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah masih jauh dari harapan. Martin dan Ina V.S. Mullis menyebutkan bahwa Indonesia di TIMSS 2003 bahwa prestasi matematika TIMSS 2003 Indonesia masih rendah. Hal ini merupakan suatu indikasi bahwa tingkat pemahaman matematika siswa Indonesia masih rendah.

Pemahaman konsep matematika bagi seorang siswa dapat dipengaruhi oleh pengalaman siswa itu sendiri. Pembelajaran matematika hanya merupakan usaha membantu siswa dalam memahami pengetahuan melalui proses. Sebab mengetahui adalah suatu proses, bukan suatu produk (Bruner: 1977). Proses tersebut dimulai dari pengalaman, sehingga siswa harus diberi kesempatan seluas-luasnya untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan yang harus dimiliki.

Proses pembelajaran dapat diikuti dengan baik dan menarik perhatian siswa apabila menggunakan metode pembelajaran yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa dan sesuai dengan materi pembelajaran. Belajar matematika berkaitan dengan belajar konsep-konsep abstrak, dan siswa merupakan makhluk psikologis (Marpaung:1999), maka pembelajaran matematika harus didasarkan atas karakteristik matematika dan siswa itu sendiri. Menurut Fruedenthal, *mathematics as a human activity. Education should given students the "guided" opportunity to "re- invent" mathematics by doing it.* Ini sesuai dengan makna belajar seperti yang ada dalam kurikulum pendidikan kita. Disebutkan bahwa belajar adalah untuk membangun dan menemukan jati diri, melalui proses pembelajaran yang aktif, kreatif, efektif, dan menyenangkan (Permendiknas no 22 th 2006). Untuk itu, dalam pembelajaran Matematika harus mampu mengaktifkan siswa selama proses pembelajaran dan mengurangi kecenderungan guru untuk mendominasi proses pembelajaran tersebut, sehingga ada perubahan dalam hal pembelajaran matematika yaitu pembelajaran yang berpusat pada guru sudah sewajarnya diubah menjadi berpusat pada siswa.

Untuk melakukan itu perlu disusun metode pembelajaran dan dicarikan alternatif yang dapat memperbaiki pembelajaran matematika tersebut. Salah satu alternatif yakni metode

pembelajaran dengan pendekatan penemuan terbimbing, karena metode ini selain dapat mengembangkan kemampuan kognitif siswa, juga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam hal mengkomunikasikan Matematika dan ketrampilan sosial.

PEMBAHASAN

1. Pemahaman Konsep

Soejadi (2000) menyatakan bahwa konsep merupakan ide abstrak yang digunakan untuk mengelompokkan atau mengklasifikasikan sekumpulan objek. Banyak konsep yang dijumpai dalam matematika telah dipahami dalam suatu bentuk tak formal sebelum mereka secara formal didefinisikan, dan struktur kognitif yang kompleks ini ada dalam pikiran individu, berupa variasi bayangan (gambaran) mental personal ketika konsep ini dimunculkan/ditampilkan.

Definisi konsep (concept definition) adalah kata atau kalimat yang digunakan untuk menguraikan/menjelaskan konsep. Definisi konsep dapat berbentuk formal, diberikan kepada individu sebagai bagian teori matematika atau berbentuk personal, ditemukan oleh individu untuk (secara parsial) menguraikan/ menjelaskan citra konsepnya. Definisi konsep personal dapat dipandang sebagai bagian dari citra konsep, sedangkan definisi konsep formal mungkin termasuk atau tidak termasuk dalam citra konsep.

Pada setiap individu., definisi konsep membangun suatu citra konsepnya sendiri (citra definisi konsep). Hal ini menjadi bagian dari citra konsep secara keseluruhan. Untuk seorang individu, citra definisi konsep mungkin kosong, atau hampir tidak ada. Untuk individu lainnya, mungkin berelasi atau tidak berelasi secara koheren dengan bagian lain dari citra konsep. Sebagai contoh, definisi konsep tentang semigrup dinyatakan sebagai "himpunan tidak kosong dengan satu operasi dan operasi tersebut bersifat tertutup dan asosiatif". Tetapi individu yang telah mempelajari semigrup mungkin mengingat definisi semigrup dan citra konsepnya tentang semigrup memuat lebih banyak aspek lain, misalnya semigrup diberikan dengan definisi yang berbeda. Semua, atau sebagian atau tak satupun ini mungkin ada di dalam citra konsep individu.

Untuk mengkaji bagaimana konsep matematika dipahami individu, Tall dan Vinner (1981) mengusulkan untuk mengobservasi relasi antara konsepsi informal, yaitu citra konsep individu terhadap konsep dan konsepsi formal, yaitu koleksi konsep formal yang didefinisikan melalui definisi formal dan sifat-sifatnya dan interelasi yang diekspresikan melalui proposisi, teorema dan akibat-akibatnya. Berpikir matematika informal menghendaki individu memberi makna informal terhadap definisi formal konsep dan klaim matematika formal. Makna ini disebut representasi informal. Umumnya interpretasi informal menolong mengkonkretkan makna definisi formal dan klaim formal, namun seperti pada argumen informal, sedikitnya hingga pada taraf tertentu memiliki kelemahan dalam hal keketatan, dan karena itu interpretasi informal tidak termasuk kedalam sistem aksiomatik formal matematika. Interpretasi informal memiliki peranan signifikan dalam berpikir informal dan dalam berargumentasi informal : argumen informal sangat sering berbasis keada interpretasi informal.

Dalam tahun 1976, Richard Skemp mengkomunikasikan hasil studinya tentang pemahaman dalam pendidikan matematika. Dalam artikelnya yang terkenal, "*Relational and Instrumental Understanding*" Skemp (1976) menjelaskan pengkategorian pemahaman atas dua jenis pemahaman, yaitu pemahaman relasional dan pemahaman instrumental. Pemahaman relasional didefinisikan sebagai "*knowing what to do and why*" dan pemahaman instrumental didefinisikan sebagai "*rules without reasons.*". selanjutnya pada tahun 1987, Skemp merevisi pengkategorian dan definisinya tentang pemahaman dengan memasukkan komponen pemahaman formal, di samping pemahaman instrumental dan pemahaman relasional. Skemp mendefinisikan: "*Instrumental understanding is the ability to apply an appropriate remembered rule to the solution of a problem without knowing why the rule work. Relational understanding is the ability to deduce specific rules or procedures from more general mathematical relationships. Formal understanding is the ability to connect mathematical symbolism and notation with relevant mathematical ideas and combine these ideas into chains of logical reasoning*" (Skemp, 1987).

Selanjutnya Skemp (1987) menyatakan, "*To understand something means to assimilate it into an appropriate schema.*" Jadi terlihat adanya perbedaan antara pemahaman dengan memahami sesuatu. Pemahaman dikaitkan dengan "kemampuan (ability)," dan memahami sesuatu dikaitkan dengan "*ssimilasi*" dan "*suatu skema yang cocok (an appropriate schama).*" Skema diartikan oleh

Skemp sebagai grup konsep-konsep yang saling terhubung, masing-masing konsep dibentuk dari abstraksi sifat-sifat yang invariant dari input sensori motor atau dari konsep lain.

Pada sisi lain, studi literatur tentang pemahaman, juga dapat dibaca pada tulisan Hiebert-Carpenter (1992), *“Learning dan Teaching With Understanding”* yang termuat dalam *“Handbook of Research on Mathematics Teaching.”* Dalam tulisan ini Hiebert-Carpenter mengawali pembahasan mengenai pemahaman matematika dengan asumsi bahwa pengetahuan (matematika) dipresentasikan secara internal, dan representasi internal ini terstruktur.

Teori pemahaman yang diajukan oleh Hiebert-Carpenter didasari atas tiga asumsi, yaitu *pertama*, pengetahuan direpresentasikan secara internal dan representasi internal ini terstruktur. *Kedua*, terdapat relasi antara representasi internal dan representasi eksternal, dan *Ketiga*, representasi internal saling terkait (Hiebert-Carpenter, 1992). Ketika relasi representasi internal dari gagasan/ide/konsep dikonstruksi, relasi itu akan menghasilkan kerangka pengetahuan. Kerangka pengetahuan tersebut tidak serta merta terbentuk secara alami. Menurut Kosslyn dan Hatfield (Hiebert-Carpenter, 1992), sifat alami representasi internal dipengaruhi dan dibatasi oleh sifat alami representasi eksternal.

Apakah yang dimaksud memahami matematika oleh Hiebert-Carpenter? Hiebert-Carpenter (1992) menyatakan bahwa *“A mathematical idea or procedure or fact is understood if it is part of an internal network. More specially, the mathematics is understood if its mental representation is part of a network of representations.”* Selanjutnya dikatakan bahwa *“The degree of understanding is determined by the number and the strength of the connections.”* Ini berarti bahwa ide (konsep), prosedur dan fakta matematika dipahami jika ia terkait dalam jaringan kerangka yang telah ada dengan lebih kuat atau lebih banyak keterkaitannya.

Teori tentang pemahaman yang diajukan oleh di atas berangkat dari dugaan adanya keangka (network) dari representasi internal. Banyak dan kuatnya koneksi antara representasi digunakan untuk mengukur derajat pemahaman. Ini karena mahasiswa yang memiliki representasi internal suatu fungsi yang terkait dengan definisi fungsi dan grafik akan memiliki pemahaman yang lebih kuat dibanding dari mahasiswa yang hanya memiliki representasi yang terkait dengan definisi fungsi saja.

Dari dua kerangka teori pemahaman yang dirujuk dari Skemp dan Hiebert-Carpenter, dapat dikatakan bahwa, struktur skema dan kerangka representasi internal dan koneksinya secara persisten tidak dapat diobservasi. Namun demikian terdapat relasi antara representasi eksternal dan representasi internal sehingga observasi terhadap proses memahami dapat dipelajari melalui representasi eksternal. Untuk mengobservasi bagaimana mahasiswa dapat/tidak dapat menyatakan definisi/pengertian konsep dengan benar, dapat/tidak dapat memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep. Karena itu pengertian memahami konsep yang dirujuk dalam tulisan ini yaitu, dapat mengungkapkan dengan benar definisi (pengertian) konsep dan dapat memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep.

2. Metode Penemuan Terbimbing

Sebelum membahas Metode Penemuan Terbimbing, ada baiknya terlebih dahulu kita mengenal Metode Penemuan Asli. Metode Penemuan Asli, Maier (1995: 8) menyatakan sebagai *“heuristik”*, apa yang hendak ditemukan, jalan atau proses semata-mata ditentukan oleh siswa itu sendiri. Menurut Jerome Bruner (Cooney, Davis:1975,138), penemuan adalah suatu proses, suatu jalan/cara dalam mendekati permasalahan bukannya suatu produk atau item pengetahuan tertentu. Proses penemuan dapat menjadi kemampuan umum melalui latihan pemecahan masalah dan praktek membentuk dan menguji hipotesis. Di dalam pandangan Bruner, belajar dengan penemuan adalah belajar untuk menemukan, dimana seorang siswa dihadapkan dengan suatu masalah atau situasi yang tampaknya ganjil sehingga siswa dapat mencari jalan pemecahan.

Metode Penemuan Asli ini kurang tepat karena pada umumnya sebagian besar siswa masih membutuhkan konsep dasar untuk dapat menemukan sesuatu. Hal ini terkait erat dengan karakteristik pelajaran matematika yang lebih merupakan *deductive reasoning* dalam perumusannya. Di samping itu, penemuan tanpa bimbingan dapat memakan waktu berhari-hari dalam pelaksanaannya atau bahkan siswa tidak berbuat apa-apa karena tidak tahu, begitu pula jalannya penemuan. Jelas bahwa metode penemuan ini kurang tepat untuk siswa sekolah dasar maupun lanjutan apabila tidak dengan bimbingan guru, karena materi matematika yang

ada dalam kurikulum tidak banyak yang dapat dipelajari karena kekurangan waktu bahkan siswa cenderung tergesa-gesa menarik kesimpulan dan tidak semua siswa dapat menemukan sendiri. Mengingat hal tersebut timbul metoda pembelajaran dengan penemuan yang dipandu oleh guru.

Metode penemuan yang dipandu oleh guru ini pertama dikenalkan oleh Plato dalam suatu dialog antara Socrates dan seorang anak, maka sering disebut juga dengan metoda Socratic (Cooney, Davis:1975, 136). Metode ini melibatkan suatu dialog/interaksi antara siswa dan guru di mana siswa mencari kesimpulan yang diinginkan melalui suatu urutan pertanyaan yang diatur oleh guru. Salah satu buku yang pertama menggunakan teknik penemuan terbimbing adalah tentang aritmetika oleh Warren Colburn yang pelajaran pertamanya berjudul: *Intellectual Arithmetic upon the Inductive Method of Instruction*, diterbitkan pada tahun 1821, yang isinya menekankan penggunaan suatu urutan pertanyaan dalam mengembangkan konsep dan prinsip matematika. Ini menirukan metode Socratic di mana Socrates dengan pertolongan pertanyaan yang ia tanyakan dimungkinkan siswa untuk menjawab pertanyaan tersebut.

Interaksi dapat pula dilakukan antara siswa baik dalam kelompok-kelompok kecil maupun kelompok besar (kelas). Dalam melakukan aktivitas atau penemuan dalam kelompok-kelompok kecil, siswa berinteraksi satu dengan yang lain. Interaksi ini dapat berupa saling *sharing* atau siswa yang lemah bertanya dan dijelaskan oleh siswa yang lebih pandai. Kondisi semacam ini selain akan berpengaruh pada penguasaan siswa terhadap materi matematika, juga akan dapat meningkatkan *social skills* siswa, sehingga interaksi merupakan aspek penting dalam pembelajaran matematika. Menurut Burscheid dan Struve (Voigt, 1996:23), belajar konsep-konsep teoritis di sekolah, tidak cukup hanya dengan memfokuskan pada individu siswa yang akan menemukan konsep-konsep, tetapi perlu adanya *social impuls* di sekolah sehingga siswa dapat mengkonstruksikan konsep-konsep teoritis seperti yang diinginkan.

Interaksi dapat terjadi antar guru dengan siswa tertentu, dengan beberapa siswa, atau serentak dengan semua siswa dalam kelas. Tujuannya untuk saling mempengaruhi berpikir masing-masing, guru memancing berpikir siswa yaitu dengan pertanyaan-pertanyaan terfokus sehingga dapat memungkinkan siswa untuk memahami dan mengkonstruksikan konsep-konsep tertentu, membangun aturan-aturan dan belajar menemukan sesuatu untuk memecahkan masalah.

Di dalam metode penemuan ini, guru dapat menggunakan strategi penemuan yaitu secara induktif, deduktif atau keduanya. Sebuah argumen induktif meliputi dua komponen, yang pertama terdiri dari pernyataan/fakta yang mengakui untuk mendukung kesimpulan dan yang kedua bagian dari argumentasi itu (Cooney dan Davis, 1975: 143). Kesimpulan dari suatu argumentasi induktif tidak perlu mengikuti fakta yang mendukungnya. Fakta mungkin membuat lebih dipercaya, tergantung sifatnya, tetapi itu tidak bisa membuktikan dalil untuk mendukung. Guru beresiko di dalam suatu argumentasi induktif bahwa kejadian semacam itu sering terjadi. Karenanya, suatu kesimpulan yang dicapai oleh induksi harus berhati-hati karena hal seperti itu nampak layak dan hampir bisa dipastikan atau mungkin terjadi. Sebuah argumentasi dengan induktif dapat ditandai sebagai suatu kesimpulan dari yang diuji ke tidak diuji. Bukti yang diuji terdiri dari kejadian atau contoh pokok-pokok.

Ciri utama matematika adalah penalaran deduktif, yaitu kebenaran suatu pernyataan diperoleh sebagai akibat logis kebenaran sebelumnya, sehingga kaitan antar pernyataan dalam matematika bersifat konsisten. Berarti dengan strategi penemuan deduktif, kepada siswa dijelaskan konsep dan prinsip materi tertentu untuk mendukung perolehan pengetahuan matematika yang tidak dikenalnya dan guru cenderung untuk menanyakan suatu urutan pertanyaan untuk mengarahkan pemikiran siswa ke arah penarikan kesimpulan yang menjadi tujuan dari pembelajaran. Sebagai contoh memecahkan masalah sistem persamaan dengan menggunakan determinan koefisien dari dua garis yang sejajar dengan penemuan deduktif di mana guru menggunakan pertanyaan untuk memandu siswa ke arah penarikan kesimpulan tertentu.

Proses induktif-deduktif dapat digunakan untuk mempelajari konsep matematika. Namun demikian, pembelajaran dan pemahaman suatu konsep dapat diawali secara induktif melalui peristiwa nyata atau intuisi. Kegiatan dapat dimulai dengan beberapa contoh atau fakta yang teramati, membuat daftar sifat yang muncul (sebagai gejala), memperkirakan hasil baru

yang diharapkan, yang kemudian dibuktikan secara deduktif. Dengan demikian, cara belajar induktif dan deduktif dapat digunakan dan sama-sama berperan penting dalam mempelajari matematika.

Dengan penjelasan di atas metode penemuan yang dipandu oleh guru ini kemudian dikembangkan dalam suatu metode pembelajaran yang sering disebut metode pembelajaran dengan penemuan terbimbing. Pembelajaran dengan metode ini dapat diselenggarakan secara individu atau kelompok. Metode ini sangat bermanfaat untuk mata pelajaran matematika sesuai dengan karakteristik matematika tersebut. Guru membimbing siswa jika diperlukan dan siswa didorong untuk berpikir sendiri sehingga dapat menemukan prinsip umum berdasarkan bahan yang disediakan oleh guru dan sampai seberapa jauh siswa dibimbing tergantung pada kemampuannya dan materi yang sedang dipelajari.

Dengan metode penemuan terbimbing ini siswa dihadapkan kepada situasi dimana siswa bebas menyelidiki dan menarik kesimpulan. Terkaan, intuisi dan mencoba-coba (*trial and error*) hendaknya dianjurkan dan guru sebagai penunjuk jalan dan membantu siswa agar mempergunakan ide, konsep dan ketrampilan yang sudah mereka pelajari untuk menemukan pengetahuan yang baru. Dalam metode pembelajaran dengan penemuan terbimbing, peran siswa cukup besar karena pembelajaran tidak lagi terpusat pada guru tetapi pada siswa. Guru memulai kegiatan belajar mengajar dengan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan siswa dan mengorganisir kelas untuk kegiatan seperti pemecahan masalah, investigasi atau aktivitas lainnya. Pemecahan masalah merupakan suatu tahap yang penting dan menentukan. Ini dapat dilakukan secara individu maupun kelompok. Dengan membiasakan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dapat diharapkan akan meningkatkan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal matematika, karena siswa dilibatkan dalam berpikir matematika pada saat manipulasi, eksperimen, dan menyelesaikan masalah.

3. Langkah-langkah dalam Penemuan Terbimbing

Agar pelaksanaan metode penemuan terbimbing ini berjalan dengan efektif, beberapa langkah yang perlu ditempuh oleh guru matematika adalah sebagai berikut.

a. Merumuskan masalah yang akan diberikan kepada siswa dengan data secukupnya, perumusannya harus jelas, hindari pernyataan yang menimbulkan salah tafsir sehingga arah yang ditempuh siswa tidak salah. (b). Dari data yang diberikan guru, siswa menyusun, memproses, mengorganisir, dan menganalisis data tersebut. Bimbingan ini sebaiknya mengarahkan siswa untuk melangkah ke arah yang hendak dituju, melalui pertanyaan-pertanyaan, (c). Siswa menyusun konjektur (prakiraan) dari hasil analisis yang dilakukannya, (d) Bila dipandang perlu, konjektur yang telah dibuat siswa tersebut diatas diperiksa oleh guru. Hal ini penting dilakukan untuk meyakinkan kebenaran prakiraan siswa, sehingga akan menuju arah yang hendak dicapai, (e) Apabila telah diperoleh kepastian tentang kebenaran konjektur tersebut, maka verbalisasi konjektur sebaiknya diserahkan juga kepada siswa untuk menyusunnya. Di samping itu perlu diingat pula bahwa induksi tidak menjamin kebenaran konjektur, (f) Sesudah siswa menemukan apa yang dicari, hendaknya guru menyediakan soal latihan atau soal tambahan untuk memeriksa apakah hasil penemuan itu benar.

Kelebihan dari Metode Penemuan Terbimbing adalah sebagai berikut: (a) Siswa dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran yang disajikan, (b) menumbuhkan sekaligus menanamkan sikap inquiry (mencari-temukan), (c) mendukung kemampuan problem solving siswa, (d) Memberikan wahana interaksi antar siswa, siswa dengan guru, dengan demikian siswa juga terlatih untuk menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, (e) Materi yang dipelajari mencapai dapat kat kemampuan yang tinggi dan lama membekas karena siswa dilibatkan dalam proses menemukan (Marzano, 1992),

Kekurangannya Penemuan Terbimbing adalah sebagai berikut : (a) Untuk materi tertentu, waktu yang tersita lebih lama, (b) Tidak semua siswa dapat mengikuti pelajaran dengan cara ini. Di lapangan, beberapa siswa masih terbiasa dan mudah mengerti dengan metode ceramah, (c) Tidak semua topik cocok disampaikan dengan metode ini. Umumnya topik-topik yang berhubungan dengan prinsip dapat dikembangkan dengan Metode Penemuan Terbimbing.

PENUTUP

Berdasarkan uraian di atas, bahwa pengetahuan yang dipelajari siswa lebih bermakna, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah siswa dilibatkan dalam proses mengkonstruksi pengetahuan. Pengonstruksian konsep, pada dasarnya hādala memahami konsep itu sendiri. Dalam proses tersebut juga perlu ada pembimbingan dari guru. Pembelajaran dengan metode penemuan terbimbing dapat diselenggarakan secara individu atau kelompok. Metode ini sangat bermanfaat untuk mata pelajaran matematika sesuai dengan karakteristik matematika. Guru membimbing siswa jika diperlukan dan siswa didorong untuk berpikir sendiri sehingga dapat menemukan prinsip umum berdasarkan bahan yang disediakan oleh guru dan sampai seberapa jauh siswa dibimbing tergantung pada kemampuannya dan materi yang sedang dipelajari. Dengan metode penemuan terbimbing ini siswa dihadapkan kepada situasi dimana siswa bebas menyelidiki dan menarik kesimpulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Resources, Mathematics Curriculum Framework Achieving Mathematical Power – Januari 1996.*
[Online]. Tersedia: www.doe.mass.edu/frameworks/math/1996-similar.
- Cooney, Davis; 1975; *Dynamics Of Teaching Secondary School Mathematics*; U.S.A; Houghton Mifflin Company
- Depdiknas (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMA*. Tersedia online pada <http://www.puskur.co.id> , Juli 2007.
- Hiebert, J. & Carpenter, T. P. (1992). *Learning and Teaching with Understanding*. In D. Grouws, (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 65–97). New York: MacMillan.
- Herman Hudoyo, (2003), *Pengembangan kurikulum dan Pembelajaran Matematika, Universitas Negeri Malang, Malang*
- Marpaung, Y; 1999, *Struktur Kognitif Dalam Pembentukan Konsep Algoritma Matematis*, Dimuat dalam kumpulan Makalah FMIPA IKIP Sanata Dharma Yogyakarta, Editor Y. Marpaung, Paul Suparno
- Marzano, Robert J; 1992; *A Different Kind of Classroom, Teaching with dimensions of Learningi*; Alexandria.VA : ASCD
- NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Paul Suparno; 1997; *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*; Yogyakarta; Kanisius
- Skemp, R. (1987). *The Psychology of Learning Mathematics*. Expanded American Edition. Lawrence Elbaum Associates, Publishers, New Jersey
- Soedjadi R, 2000. *Kiat Pendidikan Matematika Di Indonesia*. Dirjen Dikti Depdiknas Jakarta
- Voigt, Jorg ; 1996; *Theories of Mathematical Learning*; New Jersey; Lawrence Erlbaum Associates Publishers